

Краснодарский край, Выселковский район, станица Новомалороссийская  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 25 имени Г.И.Игнашкина  
станции Новомалороссийской

УТВЕРЖДЕНО  
решением педагогического совета  
МБОУ СОШ № 25  
от 31.08.2021 года протокол № 1

Председатель \_\_\_\_\_ Л.Ю Беленко

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По ХИМИИ

Уровень образования (класс) среднее общее образование (10-11 класс)

Количество часов 204

Учитель **Ёгина Евгения Владимировна**

Программа разработана в соответствии с *федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования. М.: Министерство образования Российской Федерации, 2012г. (с изменениями)*

с учётом

1. *примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 № 2/16-з));*
2. *основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ СОШ №25, утвержденной решением педагогического совета, протокол №1 от 31 августа 2022г.*

с учётом УМК И.И.Новошинский. Н.С.Новошинская. – М.: ООО «Русское слово-учебник», 2017.

## 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

### Планируемые личностные результаты освоения ООП по химии

Личностные результаты отражают сформированность, в том числе в части:

*1. Патриотического воспитания*

ценностного отношения к отечественному культурному, историческому и научному наследию, понимания значения химии науки в жизни современного общества, способности владеть достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной химии, заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира и общества;

*2. Гражданского воспитания и нравственного воспитания детей на основе российских традиционных ценностей*

представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, готовности к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении экспериментов, создании учебных проектов, стремления к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности; готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;

*5. Популяризации научных знаний среди детей (Ценности научного познания)*

Мировоззренческих представлений соответствующих современному уровню развития науки и составляющих основу для понимания сущности научной картины мира; представлений об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли предмета в познании этих закономерностей;

познавательных мотивов, направленных на получение новых знаний по предмету, необходимых для объяснения наблюдаемых процессов и явлений;

познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, доступными техническими средствами информационных технологий;

интереса к обучению и познанию, любознательности, готовности и способности к самообразованию, исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;

*6. Физического воспитания и формирования культуры здоровья*  
осознания ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установки на здоровый образ жизни, осознания последствий и неприятия вредных привычек, необходимости соблюдения правил безопасности в быту и реальной жизни;

*7. Трудового воспитания и профессионального самоопределения*  
коммуникативной компетентности в общественно полезной, учебно - исследовательской, творческой и других видах деятельности; интереса к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний, осознанного выбора индивидуальной траектории продолжения образования с учётом личностных интересов и способности к предмету, общественных интересов и потребностей;

*8. Экологического воспитания*

экологически целесообразного отношения к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования, понимания ценности здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью, осознания ценности соблюдения правил безопасного поведения работе с веществами, а также в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

способности применять знания, получаемые при изучении предмета, для решения задач, связанных с окружающей природной средой, повышения уровня экологической культуры,

осознания глобального характера экологических проблем и путей их решения посредством методов предмета;

экологического мышления, умения руководствоваться им в познавательной, коммуникативной и социальной практике.

### **Планируемые метапредметные результаты освоения ООП по химии**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД):

#### *Регулятивные универсальные учебные действия*

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать последствия достижения поставленной цели для себя и окружающих людей;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

#### *Познавательные универсальные учебные действия*

Выпускник научится:

- искать и находить обобщённые способы решения задач, в том числе осуществлять развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

#### *Коммуникативные универсальные учебные действия*

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за её пределами), подбирать партнёров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т. д.);

- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

### **Планируемые предметные результаты освоения ООП по химии**

В результате изучения учебного предмета «Химия» на углублённом уровне среднего общего образования выпускник научится:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- сопоставлять исторические вехи развития химии с историческими периодами развития промышленности и науки для проведения анализа состояния, путей развития науки и технологий;
- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, химического строения органических соединений А. М. Бутлерова) и устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носители информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определённому классу соединений;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной с целью определения химической активности веществ;
- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решётки;
- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов, органических веществ разных классов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;

- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
  - определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
  - приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
  - обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
  - выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам, в соответствии с правилами и приёмами безопасной работы при работе с веществами и лабораторным оборудованием;
  - проводить расчёты на основе химических формул и уравнений реакций: расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчёты выхода продукта реакции; расчёты теплового эффекта реакции; расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях; расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества; нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания;
  - использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
  - владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
  - осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
  - критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
  - находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
  - представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.
- Выпускник получит возможность научиться:
- *формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;*
  - *самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;*

- интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;
- описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома;
- характеризовать роль важнейших биологически активных веществ;
- прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

## 2. Содержание учебного предмета

### 10 класс ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

(3ч в неделю; всего 102ч)

Материал, который подлежит изучению, но не включается в требования к уровню подготовки выпускников, выделен курсивом.

#### ВВЕДЕНИЕ В ОРГАНИЧЕСКУЮ ХИМИЮ (5ч)

Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь неорганических и органических веществ. Особенности органических веществ. Основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекулах. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия. Значение теории химического строения.

Реакции с участием органических веществ. Классификация реакций в органической химии. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентных связей. Механизм реакции. Радикальные и ионные реакции.

#### Демонстрации

1. Таблица «Круговорот углерода в природе»
2. Образцы органических веществ, изделия из них.
3. Образцы неорганических веществ
4. Модели молекул бутана и изобутана.
5. Видеофильм «А. М. Бутлеров и теория строения органических веществ».

### 1. УГЛЕВОДОРОДЫ

#### Тема 1

#### Предельные углеводороды (11 ч)

**Алканы.** Электронное и пространственное строение алканов на примерах метана, этана и пропана.  $sp^3$ -Гибридизация орбиталей атома углерода. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия углеродного скелета. Изомерия в ряду радикалов. Конформации.

Физические свойства алканов и их зависимость от молекулярной массы и строения. Химические свойства: галогенирование, нитрование, горение, термические превращения (разложение, крекинг, дегидрирование, изомеризация, ароматизация). Конверсия метана. Механизм реакции замещения. Избирательный характер реакции замещения. Каталитическое окисление метана кислородом воздуха. Индуктивный эффект. Нахождение в природе, получение и применение алканов.

#### Демонстрации

1. Таблица «Гомологический ряд предельных углеводородов и их алкильных радикалов».
2. Схемы образования ковалентной связи в неорганических и органических соединениях.
3. Модели молекул метана и других углеводородов.
4. Определение элементного состава метана по продуктам горения.

5. Отношение парафина к воде и керосину или бензину.

6. Ознакомление с химическими свойствами метана: горение, взрыв смеси метана с воздухом, отношение к растворам кислот и щелочей, бромной воде и раствору перманганата калия.

7. Горение метана, парафина в условиях избытка и недостатка кислорода.

8. Взрыв смеси метана с воздухом

### **Лабораторный опыт 1**

Изготовление моделей молекул углеводородов

### **Практическая работа 1**

Определение качественного состава органических веществ.

### **Расчетные задачи**

Нахождение молекулярной формулы газообразного углеводорода по его относительной плотности и массовым долям элементов или по данным о продуктах сгорания; на основании общей формулы гомологического ряда органических соединений.

### **Тема 2**

### **Непредельные углеводороды (14ч)**

**Алкены.** Электронное и пространственное строение молекул этилена.  $sp^2$ -Гибридизация орбиталей атома углерода.  $\pi$ -Связи и  $\sigma$ -связи. Гомологический ряд и номенклатура. Изомерия углеродного скелета и положения двойной связи. Межклассовая и пространственная изомерия.

Закономерности изменения физических свойств алкенов. Химические свойства: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация), окисления, полимеризации и замещения. Правило Марковникова. Механизм реакций электрофильного присоединения. Исключения из правила Марковникова.

Промышленные и лабораторные методы получения алкенов. Реакции элиминирования (отщепления). Правило Зайцева. Основные области применения алкенов. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства

**Алкадиены.** Электронное строение молекулы бутадиена-1,3. Сопряженные связи. Изомерия и номенклатура. Бутадиен-1,3 (дивинил) и 2-метилбутадиен-1,3 (изопрен). Получение и химические свойства: реакции присоединения и полимеризации. Натуральный и синтетические каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Применение каучука и резины.

**Алкины.** Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена.  $sp$ -Гибридизация орбиталей атома углерода. Особенности тройной связи. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура алкинов. Физические и химические свойства. Реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация), окисления и полимеризации. Кислотные свойства алкинов. Ацетилениды. Получение и применение алкинов.

### **Демонстрации**

1. Таблица «Сравнение состава алканов и алкенов».

2. Модели молекулы этилена.

3. Получение этилена и его свойства: горение, взаимодействие с бромной водой и раствором перманганата калия.

4. Образцы изделий и полиэтилена и полипропилена

5. Схема образования общего облака в молекуле бутадиена -1,3

6. Отношение каучука и резины к органическим растворителям.

7. Разложение каучука при нагревании и испытание на непредельность продуктов разложения.

8. Модели молекулы ацетилена.

9. Получение ацетилена карбидным способом и его свойства: горение, взаимодействие с бромной водой и раствором перманганата калия.

### **Лабораторный опыт 1**

Ознакомление с образцами каучуков, резины, эбонита.

### **Расчетные задачи**

Решение задач по материалу темы.

### **Тема 3**

#### **Циклические углеводороды.**

#### **Природные источники углеводородов (8 ч)**

**Циклоалканы.** Строение, изомерия, номенклатура. Получение, свойства и применение. Особенности химических свойств соединений, обусловленные строением молекул.

**Арены.** История открытия бензола. Электронное и пространственное строение молекулы бензола. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия аренов. Физические свойства бензола, его токсичность. Химические свойства: реакции замещения (нитрование, галогенирование, алкилирование), присоединения (гидрирование, хлорирование), горения. Механизм реакции электрофильного замещения.

Особенности химических свойств гомологов бензола на примере толуола (реакции с участием бензольного кольца и боковой цепи).

Стирол — ароматический углеводород, содержащий кратную связь в боковой цепи. Особенности химических свойств стирола. Получение полистирола и бутадиен-стирольного каучука.

Получение бензола и его гомологов. Применение ароматических углеводородов.

Взаимосвязь предельных, непредельных, ароматических углеводородов и водородных соединений неметаллов. Классификация углеводородов. Генетическая связь гомологических рядов. Связь строения углеводородов с их свойствами.

#### **Демонстрации**

1. Модели молекулы бензола.
2. Бензол как растворитель. Экстракция иода из иодной воды.
3. Отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия.
4. Нитрование и горение бензола.
5. Окисление толуола.

### **Лабораторный опыт 4**

Изготовление моделей молекул циклоалканов.

### **Расчетные задачи**

Решение задач по материалу темы.

### **Тема 4**

#### **Природные источники углеводородов (3ч)**

Природные источники углеводородов и их переработка. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование как источника энергии и химического сырья. Нефть, ее состав и свойства. Продукты фракционной перегонки нефти. Крекинг, ароматизация (риформинг) и пиролиз нефтепродуктов. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Октановое число бензинов. Каменный уголь. Коксование каменного угля и применение продуктов коксохимического производства.

#### **Демонстрации**

1. Образование нефтяной пленки на поверхности воды
2. Видеофильм о влиянии продуктов нефтепереработки

### **Лабораторный опыт 2**



Ознакомление с образцами продуктов переработки

### **Расчетные задачи**

Решение задач по материалу темы.

## **II. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ**

### **ПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДОВ**

#### **Тема 5**

#### **Галогенопроизводные и гидроксильные производные углеводов (12ч)**

**Галогенопроизводные углеводов.** Понятие о функциональной группе. Классификация, строение, изомерия, номенклатура, некоторые особенности галогенопроизводных углеводов. Получение, химические свойства: реакции нуклеофильного замещения, отщепления. Мезомерный эффект. Применение галогенопроизводных.

**Спирты.** Функциональная группа, классификация: одноатомные, многоатомные; предельные, непредельные, ароматические; первичные, вторичные, третичные спирты.

Предельные одноатомные спирты. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия и строение. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства спиртов, обусловленные замещением атома водорода в гидроксильной группе и свойствами гидроксильной группы, окисление. Получение и применение спиртов, физиологическое действие на организм человека.

Многоатомные спирты: этиленгликоль и глицерин. Токсичность этиленгликоля. Особенности химических свойств. Получение и практическое использование.

Качественные реакции на одноатомные и многоатомные спирты.

**Фенолы.** Строение фенола, взаимное влияние атомов в молекуле. Физические и химические свойства фенола. Реакции с участием гидроксильной группы и бензольного кольца. Качественные реакции на фенол. Получение и промышленное использование. Действие фенола на живые организмы. Охрана окружающей среды от промышленных отходов, содержащих фенол.

Ароматические спирты.

#### **Демонстрации**

1. Таблицы «Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов», «угловое строение молекулы воды», «Строение молекулы метилового спирта», «Взаимное влияние атомов в молекуле фенола»

2. Сравнение физических свойств спиртов в гомологическом ряду (растворимость в воде).

3. Химические свойства спиртов: горение, взаимодействие с натрием и дихроматом натрия в кислотной среде.

4. Качественные реакции на одноатомные и многоатомные спирты.

5. Растворимость фенола в воде при обычной температуре и при нагревании.

6. Качественные реакции на фенол.

7. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой.

#### **Практическая работа 2**

Спирты.

#### **Расчетные задачи**

Решение задач по материалу темы.

#### **Тема 6**

#### **Карбонильные соединения (4 ч)**

**Альдегиды.** Гомологический ряд, номенклатура и изомерия предельных альдегидов. Электронное строение карбонильной группы, особенности двойной связи. Физические и

химические свойства: реакции присоединения, окисления, полимеризации, замещения по  $\alpha$ -атому углерода. Качественные реакции на альдегиды. Реакция поликонденсации. Получение феноло-формальдегидной смолы. Общие методы получения альдегидов. Применение ацетальдегида и формальдегида. Действие альдегидов на живые организмы.

**Кетоны.** Номенклатура, изомерия, строение. Особенности реакции окисления. Ацетон, получение и промышленное использование.

#### **Демонстрации**

1. Модели молекул метанала и этанала.
2. Взаимодействие формальдегида с аммиачным раствором оксида серебра.
3. Сравнение действия перманганата калия на альдегид и кетон.
4. Ацетон как растворитель.

#### **Лабораторный опыт 3**

Качественные реакции на альдегиды.

#### **Расчетные задачи**

Решение задач по материалу темы.

#### **Тема 7**

#### **Карбоновые кислоты и их производные (7 ч)**

Классификация карбоновых кислот: предельные, непредельные, ароматические; одно- и многоосновные; низшие и высшие кислоты. Гомологический ряд предельных одноосновных кислот. Номенклатура, изомерия, электронное строение карбоксильной группы. Физические свойства, водородная связь. Химические свойства: диссоциация кислот, взаимодействие с металлами, основаниями, оксидами, солями, спиртами; реакции с участием углеводородного радикала. Свойства солей карбоновых кислот. Изменение силы кислот под влиянием заместителей в углеводородном радикале. Производные кислот: сложные эфиры, галогенангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы

Особенности строения и свойств муравьиной кислоты. Общие способы получения кислот. Получение и применение муравьиной и уксусной кислот. Высшие карбоновые кислоты.

Двухосновные, непредельные и ароматические кислоты.

Сравнительная характеристика органических и неорганических кислот.

#### **Демонстрации**

1. Таблица «Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот».
2. Образцы различных карбоновых кислот.
3. Действие индикаторов на органические кислоты.
4. Качественная реакция на муравьиную кислоту.
5. Отношение олеиновой кислоты к бромной воде и раствору перманганата калия.
6. Отношение карбоновых кислот к воде.

#### **Практическая работа 3**

Свойства предельных одноосновных карбоновых кислот.

#### **Расчетные задачи**

Решение задач по материалу темы.

#### **Тема 8**

#### **Эфиры (6 ч)**

**Простые эфиры.** Номенклатура, изомерия, получение. Диэтиловый эфир — представитель простых эфиров, физические свойства, применение.

**Сложные эфиры.** Состав, номенклатура, изомерия. Примеры сложных эфиров, их физические свойства, распространение в природе и применение. Реакция этерификации. Гидролиз, восстановление и горение сложных эфиров.

**Жиры.** Состав, строение, номенклатура. Жиры в природе, их свойства. Гидролиз и гидрирование жиров в промышленности. Превращения жиров в организме. Пищевая ценность жиров и продуктов на их основе.

**Мыла** — соли высших карбоновых кислот. Моющее действие мыла. Синтетические моющие средства (СМС), состав, особенности свойств. Защита природы от загрязнения СМС.

#### **Лабораторный опыт 4**

Получение сложного эфира.

#### **Лабораторный опыт 5**

Свойства жиров.

#### **Лабораторный опыт 6**

Свойства моющих средств.

#### **Практическая работа 4**

Решение экспериментальных задач.

#### **Расчетные задачи**

Решение задач по материалу темы.

#### **Тема 9**

#### **Азотсодержащие соединения (6 ч)**

**Нитросоединения.** Классификация (алифатические, ароматические и т. д.), номенклатура, получение, физические и химические свойства, применение.

**Предельные алифатические амины.** Состав, номенклатура и изомерия аминов. Строение аминогруппы. Физические и химические свойства. Амины как органические основания, взаимодействие с водой и кислотами. Горение аминов. Получение и применение.

**Анилин** — представитель ароматических аминов. Строение молекулы, причины ослабления основных свойств в сравнении с аминами предельного ряда. Получение анилина из нитробензола (реакция Зинина), физические и химические свойства. Области применения.

Сравнительная характеристика органических и неорганических оснований.

#### **Демонстрации**

1. Физические свойства метиламина
2. Химические свойства метиламина: горение, взаимодействие с водой и кислотами
3. Таблица «Взаимное влияние атомов в молекуле анилина»
4. Взаимодействие анилина с соляной кислотой и бромной водой.
5. Окраска ткани анилиновым красителем.

#### **Расчетные задачи**

Решение задач по материалу темы.

### **III. БИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ**

#### **Тема 10**

#### **Аминокислоты и белки (3 ч)**

**Аминокислоты.** Состав, номенклатура, получение и физические свойства. Изомерия предельных одноатомных кислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Алкилирование аминокислот. Особые свойства аминокислот. Биполярный ион. Синтез пептидов, их строение. Пептидная связь. Биологическое значение  $\alpha$ -аминокислот (заменимые и незаменимые кислоты). Области применения аминокислот.

**Белки** как биополимеры. Состав и строение белков. Структуры: первичная, вторичная, третичная и четвертичная. Характеристика связей, поддерживающих эти структуры. Физические и химические свойства белков, цветные реакции на белки. Синтез белков. Превращения белков в организме. Биологическая роль пищевых белков. Успехи науки в изучении строения и синтезе белков.

## **Демонстрации**

1. Образцы аминокислот.
2. Доказательство наличия функциональных групп в молекулах аминокислот.
3. Растворение белков в воде.
4. Денатурация белков при нагревании и под действием кислот.
5. Обнаружение белка в молоке.

## **Лабораторный опыт 7**

Качественные реакции на белки.

## **Лабораторный опыт 8**

Действие этанола на организм человека

## **Расчетные задачи**

Решение задач по материалу темы.

## **Тема 11**

### **Углеводы (10 ч)**

Состав и классификация углеводов

**Моносахариды.** Глюкоза. Состав и строение молекулы: альдегидная и циклическая формы. Физические и химические свойства глюкозы. Реакции с участием альдегидной и гидроксильных групп, брожение. Ацилирование, алкилирование глюкозы. Природные источники и способы получения глюкозы. Биологическая роль и применение.

Фруктоза как изомер глюкозы. Состав, строение, нахождение в природе, биологическая роль.

Рибоза и дезоксирибоза. Состав, строение.

**Дисахариды.** Сахароза. Состав, строение, физические свойства и нахождение в природе. Химические свойства, получение и применение сахарозы. Биологическое значение.

Мальтоза как изомер сахарозы. Сравнение строения и свойств мальтозы и сахарозы. Лактоза. Применение мальтозы и лактозы.

**Полисахариды.** Крахмал — природный полимер. Состав (амилоза и амилопектин), строение, физические свойства и нахождение в природе. Химические свойства, получение и применение. Биологическая роль крахмала. Превращения крахмала в организме. Гликоген, его роль в организме человека и животных.

Целлюлоза — природный полимер. Строение и свойства целлюлозы в сравнении с крахмалом. Нахождение в природе, биологическая роль, получение и применение целлюлозы.

**Волокна.** Природные (натуральные) волокна. Понятие об искусственных волокнах, ацетатное и вискозное волокна. Синтетические волокна. Полиамидное (капрон) и полиэфирное (лавсан) волокна, их строение, свойства, практическое использование.

## **Демонстрации**

1. Реакция «серебряного зеркала» на примере глюкозы.
2. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди(II) при обычных условиях и при нагревании.
3. Отношение сахарозы к гидроксиду меди(II) при обычных условиях и при нагревании.
4. Гидролиз сахарозы.
5. Гидролиз целлюлозы и крахмала.
6. Взаимодействие крахмала с иодом.
7. Образцы натуральных, искусственных, синтетических волокон и изделий из них.

## **Лабораторный опыт 9**

Обнаружение этанола в кефире, молочной сыворотке

## **Практическая работа 5**

Углеводы.

### **Практическая работа 6**

Решение экспериментальных задач.

### **Практическая работа 7**

Волокна.

### **Расчетные задачи**

Решение задач по материалу темы.

## **IV. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ**

### **ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ (4 ч)**

*Пиррол, пиридин, пиримидин. Строение, свойства и применение. Пиримидиновые основания. Пуриин и пуриновые основания.*

*Нуклеиновые кислоты. Понятие о нуклеиновых кислотах как природных полимерах. Состав мономеров — нуклеотидов (остатки молекул пиримидинового или пуринового основания, рибозы или дезоксирибозы, фосфорной кислоты). ДНК и РНК. Роль водородных связей в поддержании структуры нуклеиновых кислот. Первичная и вторичная структуры ДНК. Принцип комплементарности в построении двойной спирали ДНК. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка.*

#### **Демонстрация**

Модель двойной спирали ДНК.

## **V. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА (3 ч)**

**Ферменты** — биологические катализаторы. Классификация ферментов. Каталитическое действие ферментов и небиологических катализаторов в сравнении. Применение и биологическое значение ферментов.

**Витамины.** Водорастворимые и жирорастворимые витамины и их биологическое действие. Витамин С (аскорбиновая кислота). Получение и применение витаминов, их биологическая роль.

**Гормоны.** Классификация гормонов: стероидные, пептидные и белковые. Гормоны — производные тирозина. Биологическое действие гормонов. Физиологическая активность ферментов, витаминов и гормонов в сравнении.

**Лекарственные препараты.** Классификация лекарственных препаратов. Биологическое действие лекарств. Механизм действия молекул белого стрептоцида на бактерию. Явление привыкания микроорганизмов к тому или иному препарату.

#### **Демонстрации**

1. Образцы витаминных препаратов. Поливитамины.

2. Образцы лекарственных препаратов.

### **Практическая работа 8**

Биологически активные вещества

## **VI. ОБОБЩЕНИЕ ЗНАНИЙ ПО КУРСУ**

### **ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ (6 ч)**

Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце. Ассиметричный атом углерода, Оптическая изомерия

**Высокомолекулярные соединения (полимеры).** Мономер, структурное звено, полимер, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Линейная, разветвленная и пространственная структура полимеров. Аморфное и кристаллическое строение. Зависимость свойств полимеров от молекулярной массы, состава и структуры макромолекул. Термопластичные и терморезистивные полимеры. Деструкция полимеров. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений — полимеризация и поликонденсация. Применение

полимеров. Пластические массы (*компози́ты*), их состав и свойства. Охрана окружающей среды от загрязнения синтетическими полимерами.

**Классификация органических соединений.** Классы органических соединений и взаимосвязь между ними. Наличие взаимосвязи между неорганическими и органическими веществами. Примеры различных переходов от углеводов к веществам всех изученных классов органических соединений. Значение превращений углеводов для понимания процессов, происходящих в природе, на производстве, в быту.

#### **Демонстрации**

Образцы полимеров, изделия из них.

#### **Практическая работа 9**

Полимеры.

#### **11 класс**

### **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.**

### **ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ**

(3 ч в неделю; всего 102 ч)

#### **I. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА**

##### **Тема 1**

**Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева (9)**

**Строение атома.** Обобщение ранее полученных знаний об атоме. Состав атома: ядро (протоны и нейтроны), электроны, их заряд и масса. Заряд ядра — важнейшая характеристика атома. Нуклиды, изотопы, изобары

Развитие представлений о сложном строении атома. Состояние электронов в атоме. Двойственная природа электрона. Атомная орбиталь и электронное облако. Понятие о квантовых числах. Форма *s*-, *p*-, *d*-орбиталей. Принцип Паули. Максимальное число электронов на энергетических уровнях и подуровнях. Принцип наименьшей энергии и электронная формула атома. Правило Хунда и графическая схема строения электронных слоев атомов (электронно-графическая формула атома).

Классификация элементов на основе строения атомов: *s*-, *p*-, *d*-, *f*-семейства, металлы, неметаллы, благородные газы, полные и неполные электронные аналоги. Энергия ионизации и энергия сродства к электрону. Валентные электроны *s*-, *p*-, *d*-, *f*-элементов.

**Периодический закон** и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева в свете теории строения атома. Современная формулировка периодического закона. Структура Периодической системы. Длиннопериодная форма Периодической системы. Строение атомов элементов малых и больших периодов, главных и побочных подгрупп. Физический смысл номеров периода и группы. Изменение характеристик и свойств атомов элементов и их соединений (вертикальная и горизонтальная периодичность, диагональное сходство). Физический смысл периодического закона.

Общая характеристика элемента и свойств его соединений на основе положения элемента в Периодической системе. Предсказание свойств веществ на основе периодического закона. Значение периодического закона для развития науки и понимания научной картины мира.

#### **Демонстрации**

1. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.
2. Модели атомов некоторых элементов
3. Модели атомных орбиталей разной формы.
4. Таблица «Изотопы водорода»

5. Плакаты с электронными и электронно-графическими формулами атомов элементов малых и больших периодов.

6. Кинофильм «Жизнь и научная деятельность Д. И. Менделеева» (фрагмент).

## Тема 2

### Химическая связь (13 ч)

**Ковалентная химическая связь**, механизмы ее образования: обменный и донорно-акцепторный.

Полярная и неполярная ковалентные связи.

Валентность и валентные возможности атома в свете теорий строения атома и химической связи. Валентные электроны и валентные орбитали (орбитали с неспаренными электронами, неподеленными электронными парами, свободные орбитали). Основное и возбужденное состояние атома.

**Комплексные соединения.** Состав комплексного соединения: комплексообразователь, лиганды. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сферы комплексного соединения. Классификация комплексных соединений: соединения с комплексным анионом, комплексным катионом, нейтральные комплексы. Номенклатура комплексных соединений. Составление формулы комплексного соединения. Механизм образования комплексных соединений. Донорно-акцепторное взаимодействие комплексообразователя и лигандов. Диссоциация и определение комплексных соединений. Значение комплексных соединений в химической технологии и жизнедеятельности организмов.

Основные характеристики ковалентной связи: энергия связи, длина связи, валентные углы, насыщенность, направленность и поляризуемость.  $\sigma$ -Связь и  $\pi$ -связи.

Гибридизация атомных орбиталей. Виды гибридизации атомных орбиталей. Пространственное строение (геометрия) молекул (линейные, треугольные, тетраэдрические, пирамидальные и угловые молекулы). Полярность молекул. Полярные и неполярные молекулы. Зависимость типа молекул от вида химической связи и строения молекул.

**Ионная связь** как предельный случай ковалентной полярной связи.

Степень окисления и валентность. Правила определения степеней окисления атомов в соединениях.

**Водородная связь.** Механизм образования водородной связи: электростатическое и донорно-акцепторное взаимодействия. Влияние водородной связи на свойства веществ. Единая природа химической связи.

Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток: ионные, атомные, молекулярные и металлические.

**Металлическая связь**, ее особенности. Зависимость свойств веществ от типа связи между частицами в кристаллах. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Соединения переменного состава. Дальтониды и бертоллиды

### Демонстрации

1. Плакаты со схемами образования ковалентной, ионной, водородной и металлической химической связи.

2. Таблица «Строение комплексных соединений»

3. Получение комплексного соединения — гидроксида тетраамминмеди(II).

4. Модели пространственного расположения  $sp$ -,  $sp^2$ -,  $sp^3$ -гибридных орбиталей

5. Плакат со схемами образования молекул линейной, треугольной, тетраэдрической и угловой формы.

6. Модели молекул различной геометрической формы.

7. Модель кристаллической решетки льда

8. Модели кристаллических решеток, коллекция кристаллов.

9. Опыты, раскрывающие взаимосвязь строения вещества с его свойствами (возгонка йода, нагревание кварца, серы и поваренной соли).

### **Лабораторный опыт 1**

Получение катионных аквакомплексов и анионных гидроксокомплексов хрома(III).

### **Лабораторный опыт 1**

Гидратная изомерия комплексных соединений

### **Практическая работа 1**

Методы очистки веществ

## **II. ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ**

### **Тема 3**

#### **Химические реакции и закономерности их протекания (10 ч)**

Сущность химической реакции (процесс разрыва связей в реагентах и образование новых связей в продуктах реакции). Энергетика химических реакций. Экзо- и эндотермические реакции. Тепловой эффект. Энтальпия. Термохимические уравнения. Закон Гесса, его применение для термохимических расчетов. Стандартная теплота (энтальпия) образования химических соединений. Понятие об энтропии. *Энергия Гиббса. Условия принципиальной возможности протекания реакции.*

**Скорость реакции.** Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость гомо- и гетерогенных реакций. Элементарные и сложные реакции. *Механизм реакции.* Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Роль катализаторов в интенсификации технологических процессов.

**Обратимые и необратимые реакции.** Химическое равновесие. Равновесные концентрации. Константа равновесия. Химическое равновесие в гомо- и гетерогенных реакциях. Факторы, влияющие на смещение равновесия (температура, давление и концентрация реагентов). Принцип Ле Шателье. Роль смещения равновесия в увеличении выхода продукта в химической промышленности.

#### **Демонстрации**

1. Экзо- и эндотермические реакции (гашение извести и разложение дихромата аммония).

2. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры (взаимодействие цинка с соляной и уксусной кислотами при разных концентрациях и температурах).

3. Влияние площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ на протекание реакции (взаимодействие гранул и порошка цинка или мела с соляной кислотой одинаковой концентрации).

4. Влияние температуры на химическое равновесие (взаимодействие йода с крахмалом).

5. Опыты, иллюстрирующие влияние катализаторов и ингибиторов на скорость химических реакций

#### **Лабораторный опыт 3**

Смещение химического равновесия при изменении концентрации реагирующих веществ.

#### **Практическая работа 2**

Скорость химической реакции.

#### **Расчетные задачи**

Решение задач с использованием:

1. Закона Гесса.



2. Правила Вант-Гоффа.
3. Закона действующих масс.
4. Константы равновесия.
5. Расчет изменения энтропии реакции.
6. *Расчет изменения энергии Гиббса реакции.*

#### Тема 4

#### Химические реакции в водных растворах (12 ч)

**Дисперсные системы.** Понятие о дисперсных системах. Дисперсионная среда и дисперсная фаза. Классификация дисперсных систем. Представление о коллоидных растворах. Эффект Тиндаля. Суспензии, эмульсии. Истинные растворы.

**Образование растворов.** Механизм и энергетика растворения. Кристаллогидраты. Химическое равновесие при растворении. Растворимость веществ в воде. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Влияние на растворимость природы растворимого вещества и растворителя, температуры и давления. Способы выражения состава растворов. Массовая доля растворенного вещества, молярная и *моляльная* концентрации.

Значение растворов в жизнедеятельности организмов, быту, промышленности.

**Электролитическая диссоциация.** Зависимость диссоциации от характера химических связей в электролитах. Степень диссоциации электролитов. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Слабые и сильные электролиты.

Константа диссоциации. Смещение ионного равновесия в растворе слабого электролита.

*Произведение растворимости.*

Диссоциация воды. Константа диссоциации воды. *Ионное произведение воды.* Водородный показатель (рН). Индикаторы. Роль водородного показателя в химических и биологических процессах.

Положение элементов в Периодической системе и кислотно-основные свойства их гидроксидов. Современные представления о природе кислот и оснований.

**Реакции ионного обмена.** Условия необратимого протекания реакции: выпадение осадка, выделение газа, образование слабого электролита или комплексного иона.

Реакции, протекающие до состояния равновесия. Реакции, не протекающие в растворе.

**Гидролиз солей.** Обратимый гидролиз солей. Сущность процесса гидролиза. Различные случаи гидролиза солей. Степень гидролиза. Смещение равновесия гидролиза. Ступенчатый гидролиз. Гидролиз солей в свете протонной теории. Взаимодействие металлов с растворами гидролизующихся солей. Необратимый (полный) гидролиз солей и бинарных соединений. Механизм полного гидролиза солей.

#### Демонстрации

1. Образцы дисперсных систем с жидкой средой.
2. Образцы пищевых, косметических, биологических и медицинских зелей и гелей.
3. Эффект Тиндаля.
4. Таблица «Классификация дисперсных систем»
5. Графики зависимости растворимости некоторых твердых веществ и газов от температуры
6. Получение насыщенного раствора поваренной соли или сахара
7. Получение пересыщенного раствора
8. Образование и разрушение кристаллогидратов.
9. Схемы диссоциации электролитов с ионной и ковалентной полярной связью
10. Таблица «Произведение растворимости некоторых соединений при температуре 25 С»
11. Окраска индикаторов в различных средах.

12. Таблица «Положение элементов в Периодической системе и характер диссоциации их гидроксидов».

13. Таблица «Растворимость кислот, солей и оснований в воде»

14. Гидролиз солей различных типов.

15. Полный гидролиз соли.

#### **Лабораторный опыт 4**

Тепловые явления при растворении.

#### **Лабораторный опыт 5**

Приготовление раствора заданной молярной концентрации.

#### **Лабораторный опыт 6**

Реакции ионного обмена в растворе.

#### **Лабораторный опыт 7**

Взаимодействие металлов с растворами гидролизующихся солей.

#### **Практическая работа 3**

Гидролиз солей.

#### **Расчетные задачи**

1. Расчет массовой доли растворенного вещества.

2. Вычисление растворимости веществ в воде.

3. Вычисление молярной и *моляльной* концентрации растворенного вещества.

#### **Тема 5**

**Реакции с изменением степеней окисления атомов химических элементов (12 ч)**

**Окислительно-восстановительные реакции.** Процессы окисления и восстановления. Восстановители и окислители. Окислительно-восстановительная двойственность. Изменение окислительно-восстановительных свойств простых веществ в зависимости от положения образующих их элементов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса.

Классификация окислительно-восстановительных реакций (межмолекулярные, внутримолекулярные и реакции диспропорционирования).

Особые случаи составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. *Метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций)*. Органические вещества в окислительно-восстановительных реакциях. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов.

**Электролиз.** Электролиз расплавов и водных растворов электролитов с инертными электродами. Электролиз с растворимым анодом. Применение электролиза в промышленности. Аккумуляторы.

**Химические источники тока** Гальванические элементы. Понятие о топливных элементах . Аккумуляторы. Электрохимический ряд напряжений металлов.

**Коррозия металлов.** Ущерб от коррозии. Виды коррозии (химическая и электрохимическая). Способы защиты металлов от коррозии: легирование, антикоррозионные покрытия (неметаллические и металлические — анодные и катодные), протекторная защита, ингибирование, изменение свойств агрессивной среды.

#### **Демонстрации**

1. Примеры окислительно-восстановительных реакций.

2. Медно-цинковый гальванический элемент, его работа.

3. Электролиз растворов хлорида меди(II) и сульфата натрия или калия.

4. Таблицы по теме «Электролиз»

5. Электрохимический ряд напряжений металлов

б. Таблицы по теме «Коррозия металлов и способы их защиты»

### **Лабораторный 8**

Окислительно-восстановительные реакции.

### **Лабораторный опыт 9**

Электролиз воды.

### **Лабораторный опыт 10**

Гальванический элемент.

### **Лабораторный опыт 11**

Восстановительные свойства металлов.

### **Практическая работа 4**

Коррозия и защита металлов от коррозии.

### **Расчетные задачи**

Решение задач по теме «Электролиз».

## **III. ВЕЩЕСТВА И ИХ СВОЙСТВА**

### **Тема 6**

#### **Основные классы неорганических соединений (8ч)**

Обобщение свойств важнейших классов неорганических соединений.

**Оксиды.** Классификация оксидов по химическим свойствам.

Способы получения, физические свойства. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства оксидов.

**Гидроксиды.** Основания, классификация, способы получения и химические свойства.

Кислоты, классификация, номенклатура, способы получения и химические свойства.

Окислительно-восстановительные свойства кислот. Амфотерные гидроксиды, получение и химические свойства.

**Соли.** Средние соли, номенклатура, способы получения и химические свойства. Окислительно-восстановительные свойства средних солей.

Кислые соли, номенклатура, способы получения, диссоциация и химические свойства. Перевод кислых солей в средние.

Основные соли, номенклатура, способы получения, диссоциация и химические свойства. Перевод основных солей в средние.

Двойные и смешанные соли.

Генетическая связь между классами неорганических соединений.

### **Демонстрации**

1. Реакции, характерные для основных, кислотных и амфотерных оксидов и гидроксидов.

2. Получение и свойства средних, кислых и основных солей.

3. Термическое разложение нитратов и солей аммония.

4. Таблица «Генетическая связь между классами неорганических соединений»

### **Лабораторный опыт 12**

Распознавание оксидов.

### **Лабораторный опыт 13**

Распознавание катионов натрия, магния и цинка.

### **Лабораторный 14**

Получение кислой соли.

### **Лабораторный опыт 15**

Получение основной соли.

### **Расчетные задачи**

Решение задач с использованием стехиометрических схем.

## Тема 7

### Неметаллы и их соединения (10 ч)

**Общий обзор неметаллов.** Положение элементов, образующих простые вещества — неметаллы, в Периодической системе элементов. Особенности строения их атомов. Способы получения неметаллов и их физические свойства. Аллотропные модификации кислорода, серы, фосфора, углерода и их свойства. Химические свойства неметаллов. Окислительно-восстановительная двойственность неметаллов. Окислительные свойства: взаимодействие с металлами и водородом, менее электроотрицательными неметаллами, некоторыми сложными веществами. Восстановительные свойства в реакциях с более электроотрицательными неметаллами (кислород, фтор, хлор и др.), сложными веществами — окислителями (азотная и концентрированная серная кислоты и др.). Взаимодействие углерода и водорода с оксидами. Реакции диспропорционирования: взаимодействие галогенов (кроме фтора) и серы с щелочами, хлора и брома с водой.

**Соединения неметаллов.** Водородные соединения неметаллов. Получение, отношение к воде, изменение кислотно-основных свойств в периодах и группах. Окислительно-восстановительные свойства водородных соединений неметаллов. Реакции, протекающие без изменения степени окисления атома неметалла.

Кислородные соединения неметаллов. Оксиды неметаллов и соответствующие им гидроксиды. Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов от степени окисления неметалла. Химические свойства (реакции, протекающие с изменением и без изменения степени окисления атома неметалла).

Пероксид водорода. Состав молекулы, окислительно-восстановительные свойства, реакция диспропорционирования, применение.

*Благородные газы. Получение, физические и химические свойства, применение.*

#### Демонстрации

1. Модели кристаллических решеток иода, алмаза и графита.
2. Получение аллотропных модификаций серы и фосфора.
3. Взаимодействие серы с кислородом, водородом, растворами щелочи и азотной кислоты.
4. Вытеснение менее активных галогенов из их соединений (галогенидов) более активными галогенами.
5. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства водородных соединений неметаллов
6. Образцы кислородных соединений фосфора и хлора
7. Общая характеристика кислородных соединений хлора»

#### Лабораторный опыт 16

Диспропорционирование иода в щелочной среде.

#### Лабораторный опыт 17

Окислительно-восстановительные свойства пероксида водорода.

#### Практическая работа 5

Получение, соби́рание и распознавание газов.

#### Расчетные задачи

Решение задач по материалу темы.

## Тема 8

### Металлы и их соединения (15ч)

**Общий обзор металлов.** Положение элементов, образующих простые вещества — металлы, в Периодической системе. Особенности строения их атомов. Общие способы получения металлов и их физические свойства. Химические свойства металлов: взаимодействие

с простыми веществами — неметаллами, со сложными веществами: с водой, растворами щелочей и кислот, кислотами-окислителями (азотная и концентрированная серная), растворами солей, расплавами щелочей в присутствии окислителей.

Применение металлов, их сплавов и соединений в промышленности и современной технике. Роль металлов в природе и жизни организмов.

**Металлы, образованные атомами *d*-элементов.** Общая характеристика *d*-элементов. Особенности строения атомов и свойств соединений.

**Хром.** Строение атома и степени окисления. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства хрома. Оксиды и гидроксиды хрома(II), (III), (VI). Хромовая и дихромовая кислоты и их соли. Комплексные соединения. Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома. Применение хрома, его сплавов и соединений.

**Марганец.** Строение атома и степени окисления. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства марганца. Оксиды и гидроксиды марганца(II), (IV), (VII). Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца. Применение марганца, его сплавов и соединений.

**Железо.** Строение атома и степени окисления. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства железа и его соединений (оксиды, гидроксиды, соли и комплексные соединения). Применение железа, его сплавов и соединений.

**Медь и серебро.** Общая характеристика элементов подгруппы меди. Строение атомов и степени окисления меди и серебра. Распространение в природе, получение, физические и химические свойства меди и серебра. Оксиды, гидроксиды и комплексные соединения меди и серебра. Окислительно-восстановительные свойства соединений меди и серебра. Сплавы меди и серебра. Применение меди и серебра, их сплавов и соединений. Биологическая роль меди

**Цинк.** Общая характеристика элементов подгруппы цинка. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства. Амфотерность оксида и гидроксида. Соли цинка. Применение цинка, его сплавов и соединений. Биологическая роль цинка

**Ртуть.** *Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства ртути и ее соединений, применение. Токсичность ртути и ее соединений. Правила безопасности при использовании в быту приборов, содержащих ртуть.*

### **Демонстрации**

1. Коллекция металлов с различными физическими свойствами.
2. Взаимодействие металлов с неметаллами и водой, алюминия с растворами щелочи, серной и азотной кислот. Отношение алюминия и железа к концентрированным растворам азотной и серной кислот.
3. Минералы, содержащие хром, марганец, железо, медь и цинк.
4. Образцы чугуна, стали, сплавов хрома, марганца, меди, серебра, цинка.
5. Горение железа в кислороде и хлоре.
6. Получение гидроксидов железа(II) и (III), их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
7. Взаимодействие меди с концентрированной и разбавленной азотной кислотой.
8. Растворение цинка в кислотах и щелочах.

### **Лабораторный опыт 18**

Взаимодействие металлов с растворами щелочей.

### **Лабораторный опыт 19**

Соединения марганца.

### **Лабораторный опыт 20**

Получение оксида и комплексного основания серебра.

### **Лабораторный опыт 21**

Получение гидроксида цинка и исследование его свойств.

### **Практическая работа 6**

Соединения хрома.

### **Практическая работа 7**

Соединения железа.

### **Практическая работа 8**

Соединения меди.

### **Практическая работа 9**

Идентификация неорганических соединений.

### **Расчетные задачи**

Решение задач по материалу темы.

## **IV. ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ**

### **Тема 9**

#### **Химия и химическая технология (6 ч)**

Производство серной кислоты и аммиака: закономерности химических реакций, выбор оптимальных условий их осуществления. Промышленное получение чугуна и стали.

Общие научные принципы химического производства. Применение в организации химических производств современных методов оптимизации и управления. Необходимость экологической экспертизы новых технологий.

#### **Демонстрации**

1. Модель или схема производства серной кислоты.
2. Модель или схема производства аммиака.
3. Таблицы по производству чугуна и стали
4. Модель доменной печи
5. Модель конвертера.
6. Образцы чугуна и стали
7. Схема безотходного производства

#### **Экскурсия**

Предприятия по производству неорганических веществ.

#### **Расчетные задачи**

Расчет выхода продукта реакции.

### **Тема 10**

#### **Охрана окружающей среды (7 ч)**

**Охрана атмосферы.** Значение атмосферы. Состав атмосферы Земли. Озоновый щит Земли. Основные загрязнители и источники загрязнения атмосферы. Понятие о предельно допустимых концентрациях (ПДК) вредных веществ. Изменение свойств атмосферы в результате ее загрязнения: парниковый эффект, кислотные дожди, фотохимический смог. Охрана атмосферы от загрязнения.

**Охрана гидросферы.** Значение гидросферы. Вода в природе. Вода — универсальный растворитель. Роль воды в круговороте веществ в природе. Источники и виды загрязнения воды. Охрана водных ресурсов от загрязнений.

**Охрана почвы.** Почва — основной источник обеспечения растений питательными веществами. Источники и основные загрязнители почвы. Способы снижения загрязненности почвы.

Химия как необходимая научная основа разработки мер борьбы с загрязнением окружающей среды, научно обоснованных норм природопользования, ограничения потребления природных ресурсов.

### Демонстрации

1. Схемы круговорота в природе кислорода, азота, серы, углерода, воды.
2. Схема безотходного производства.
3. Фильмы о загрязнении воздуха, воды и почвы.
4. Схема очистки воды (стадии подготовки питьевой воды).
5. Образцы средств бытовой химии

### Лабораторный опыт 22

Кислотные дожди

### Лабораторный опыт 23

Исследование кислотности осадков

### Лабораторный опыт 24

Качество воды в вашей местности

### Направления проектной деятельности обучающихся:

Нанотехнологии в химии. Синтез Фишера – Тропша как источник химического сырья. Еда на пользу и во вред. Кислоты, их состав, свойства и применение. Основания: состав, свойства и применение. Соли: состав, свойства и применение. Д.И. Менделеев в Петербурге. Ломоносовские места Петербурга. Не только в воде (водные и неводные растворы). Чем заменим нефть? Вода – чудо природы. Так ли инертны инертные газы? Сплавы в нашей жизни. Окислительно-восстановительные реакции. Кислоты и основания в свете различных теорий. Применение Палладия в медицине. Полимеры: от натурального каучука до полимерного электролита. Жвачка: история вредной привычки (мифы и реалии). Вода: необычные свойства. Соль на дорогах. Водород – топливо будущего. Мусорный кризис.

## 3. Тематическое планирование

### 10 класс (3 ч в неделю, 102 ч в год)

Раздел	Кол-во часов	Содержание материала	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика ( на уровне учебных действий)	Основные направления
<b>ВВЕДЕНИЕ В ОРГАНИЧЕСКУЮ ХИМИЮ</b>	5				
		Введение в органическую химию	5	Работа с текстом учебника, материальными объектами; составление электронных, развернутых и структурных формул молекул органических соединений и неорганических веществ молекулярного строения; определение валентности и степени окисления атомов углерода в органических соединениях;	1,2,5, 6,7,8

				рассмотрение взаимного влияния атомов в молекулах на примере неорганических соединений; составление уравнений химических реакций с участием неорганических и органических веществ; просмотр видеофильма	
<b>УГЛЕВОДОРОДЫ</b>	35				
		Предельные углеводороды	11	Работа с текстом учебника, материальными объектами; составление электронных и структурных формул и названий изомеров алканов и радикалов; изображение схем перекрывания атомных орбиталей в молекулах; составление уравнений реакций, иллюстрирующих химические свойства и способы получения алканов; моделирование молекул алканов; решение задач на вывод формулы алканов; наблюдение демонстрируемых опытов; выполнение практической работы в соответствии с инструкцией и правилами безопасности; исследование, анализ и распознавание веществ; оформление отчета с описанием экспериментов, их результатов и выводов	1,2,5, 6,7,8
		Непредельные углеводороды	14	Работа с текстом учебника, материальными объектами; составление электронных и структурных формул и названий непредельных углеводородов; изображение схем перекрывания атомных орбиталей в молекулах; составление уравнений реакций, иллюстрирующих химические свойства и способы получения непредельных углеводородов; моделирование молекул непредельных углеводородов; сравнение свойств дивинила и изопрена; решение задач на вывод формулы непредельных углеводородов; решение качественных задач на идентификацию соединений и на синтез указанного углеводорода и неорганических веществ; наблюдение и описание демонстрируемых опытов;	1,2,5, 6,7,8



				выполнение лабораторного опыта; оформление отчета с описанием экспериментов, их результатов и выводов	
		Циклические углеводороды	8	Работа с текстом учебника, материальными объектами; составление электронных и структурных формул и названий циклических углеводородов; изображение схем перекрывания атомных орбиталей в молекуле бензола; составление уравнений реакций, иллюстрирующих химические свойства и способы получения циклических углеводородов; схем, иллюстрирующих классификацию углеводородов и генетические связи между ними; рассмотрение взаимного влияния атомов в молекулах аренов; моделирование молекул циклических углеводородов; решение задач на вывод формулы циклических углеводородов; решение качественных задач на идентификацию соединений и на синтез указанного углеводорода и неорганических веществ; наблюдение и описание демонстрируемых опытов	1,2,5, 6,7,8
		Природные источники углеводородов	3	Работа с текстом учебника и материальными объектами; наблюдение демонстрируемого опыта; просмотр и обсуждение видеофильма	1,2,5, 6,7,8
<b>ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДОВ</b>	35				
		Галогенпроизводные и гидроксильные производные углеводородов	12	Работа с текстом учебника, материальными объектами; составление структурных формул и названий веществ; изображение схем перекрывания атомных орбиталей в молекулах; составление уравнений реакций, иллюстрирующих химические свойства и способы получения галоген- и гидроксопроизводных углеводородов; схем превращений, доказывающих взаимосвязь	1,2,5, 6,7,8

				<p>органических соединений;          рассмотрение взаимного влияния атомов в молекулах; моделирование молекул веществ; сравнение свойств алканов и спиртов; решение задач по материалу темы;          наблюдение демонстрируемых опытов; выполнение практической работы в соответствии с инструкцией и правилами безопасности; исследование, анализ и распознавание веществ;          оформление отчета с описанием экспериментов, их результатов и выводов</p>	
		Карбонильные соединения	4	<p>Работа с текстом учебника, материальными объектами;          составление структурных формул и названий веществ; составление уравнений реакций, иллюстрирующих химические свойства и способы получения соединений ; схем превращений , доказывающих взаимосвязь органических соединений;          рассмотрение взаимного влияния атомов в молекулах; моделирование молекул веществ; решение задач по материалу темы; наблюдение демонстрируемых опытов;          выполнение лабораторного опыта в соответствии с инструкцией и правилами безопасности;          оформление отчета с описанием экспериментов, их результатов и выводов</p>	1,2,5, 6,7,8
		Карбоновые кислоты и их производные	7	<p>Работа с текстом учебника, материальными объектами;          составление структурных формул и названий веществ; составление уравнений реакций, иллюстрирующих химические свойства и способы получения соединений ; схем превращений , доказывающих взаимосвязь органических соединений;          рассмотрение взаимного влияния атомов в молекулах; моделирование молекул веществ; решение задач по материалу темы; наблюдение демонстрируемых опытов;          выполнение практической работы в соответствии с инструкцией и правилами безопасности;</p>	1,2,5, 6,7,8

				исследование, анализ и распознавание веществ; оформление отчета с описанием экспериментов, их результатов и выводов	
		Эфиры	6	Работа с текстом учебника; составление структурных формул и названий веществ; составление уравнений реакций, иллюстрирующих химические свойства и способы получения соединений ; схем превращений , доказывающих взаимосвязь органических соединений; рассмотрение пищевой ценности жиров и их превращений в организме; сравнение свойств и механизма моющего действия мыла и СМС; высказывание суждений по проблеме охраны окружающей среды при использовании СМС; решение задач по материалу темы; наблюдение демонстрируемых опытов; выполнение лабораторных опытов и практической работы в соответствии с инструкцией и правилами безопасности; исследование, анализ и распознавание веществ; оформление отчета с описанием экспериментов, их результатов и выводов	1,2,5, 6,7,8
		Азотсодержащие соединения	6	Работа с текстом учебника; составление структурных формул и названий веществ; составление уравнений реакций, иллюстрирующих химические свойства и способы получения соединений ; схем превращений , доказывающих взаимосвязь органических соединений; рассмотрение взаимного влияния атомов в молекуле анилина; решение задач по материалу темы; наблюдение и описание демонстрируемых опытов	1,2,5, 6,7,8
<b>БИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ</b>	13				
		Аминокислоты и белки	3	Работа с текстом учебника, материальными объектами; составление структурных формул и названий веществ; составление уравнений реакций,	1,2,5, 6,7,8

				<p>иллюстрирующих химические свойства и способы получения соединений ; схем превращений , доказывающих взаимосвязь органических соединений;</p> <p>рассмотрение структур белковой молекулы; описание физических и химических свойств белков;</p> <p>характеристики биологической функции пищевых белков; решение задач по материалу темы;</p> <p>наблюдение и описание демонстрируемых опытов;</p> <p>выполнение лабораторных опытов в соответствии с инструкцией и правилами безопасности;</p> <p>оформление отчета с описанием экспериментов, их результатов и выводов</p>	
		Углеводы	10	<p>Работа с текстом учебника, материальными объектами;</p> <p>составление структурных формул и названий веществ; составление уравнений реакций,</p> <p>иллюстрирующих химические свойства и способы получения;</p> <p>уравнений реакций, показывающих образование глюкозы и крахмала в процессе фотосинтеза, реакций получения важнейших волокон, схем превращений , доказывающих взаимосвязь органических соединений; рассмотрение биологической роли, пищевой ценности углеводов и их превращений в организме, а также роли гликогена в организме человека и животных, сравнение состава и свойств различных углеводов; решение задач по материалу темы; наблюдение и описание демонстрируемых опытов; выполнение лабораторных опытов и практической работы в соответствии с инструкцией и правилами безопасности;</p> <p>исследование, анализ и распознавание веществ;</p> <p>оформление отчета с описанием экспериментов, их результатов и выводов</p>	1,2,5, 6,7,8
<b>АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ГЕТЕРОЦИКЛ</b>	4				

<b>ИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ</b>					
		Азотсодержащие гетероциклические соединения	4	Работа с текстом учебника; составление структурных формул и названий веществ; составление уравнений реакций, иллюстрирующих химические свойства и способы получения; сравнение состава РНК и ДНК, нуклеиновых кислот и белков; описание биологической роли ДНК и РНК; решение задач по материалу темы	1,2,5, 6,7,8
<b>БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА</b>	3				
		Биологически активные вещества	3	Работа с текстом учебника, материальными объектами; сравнение ферментов и неорганических катализаторов, ферментов и витаминов, физиологической активности ферментов, витаминов и гормонов; рассмотрение классификации ферментов, витаминов, гормонов и лекарственных препаратов; выполнение практической работы в соответствии с инструкцией и правилами безопасности; исследование, анализ и распознавание ферментов, витаминов, гормонов и лекарственных препаратов; оформление отчета с описанием экспериментов, их результатов и выводов	1,2,5, 6,7,8
<b>ОБОБЩЕНИЕ ЗНАНИЙ ПО КУРСУ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ</b>	6				
		Обобщение знаний по курсу органической химии	6	Работа с текстом учебника, материальными объектами; рассмотрение состава и строения молекул органических веществ, взаимного влияния атомов в молекулах, ориентирующего действия заместителей в бензольном кольце; составление уравнений реакций поликонденсации и полимеризации;	1,2,5, 6,7,8

				рассмотрение классификации органических соединений и их взаимосвязи; решение расчетных задач по материалу темы; выполнение практической работы в соответствии с инструкцией и правилами безопасности; исследование, анализ и распознавание ферментов, витаминов, гормонов, лекарственных препаратов, полимеров; оформление отчета с описанием экспериментов, их результатов и выводов	
--	--	--	--	---	--

**11 класс (3 ч в неделю, 102 ч в год)**

Раздел	Кол-во часов	Темы	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)	Основные направления
<b>1. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА</b>	22				
		Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	9	Работа с текстом учебника, Периодической системой химических элементов; моделирование строения атома, составление электронных схем, электронных и электронно-графических формул атомов <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -, <i>f</i> -элементов; сравнение электронного строения, характеристик и свойств атомов элементов главных и побочных подгрупп, малых и больших периодов, разных подгрупп одной и той же группы; просмотр видеофильма; составление характеристики химического элемента и свойств его соединений по плану; предсказание свойств некоторых элементов и их соединений	1,2,5, 6,7,8
		Химическая связь	13	Работа с текстом учебника и материальными объектами (коллекция кристаллов);	1,2,5, 6,7,8

				<p>составление схем образования соединений с ковалентной и ионной связями, водородной связи между молекулами; электронных и структурных формул молекул с ковалентной связью, сравнение механизмов образования и сопоставление свойств ковалентной и ионной связей, ковалентной и водородной связей; определение возможных валентностей атомов элементов, вида химической связи по формуле вещества и степеней окисления атомов в соединениях и сложных ионах; составление химических формул, схем образования, уравнений диссоциации комплексных соединений и их названий; изображение схем перекрывания атомных орбиталей в двух- и многоатомных молекулах разной формы; определении вида гибридизации атомных орбиталей по формуле вещества и типа этих молекул; сопоставление расположения частиц в газе, жидкости, аморфном теле и кристалле; сравнение физических свойств веществ с различным типом кристаллической решетки; наблюдение и описание демонстрируемого опыта; выполнение лабораторных опытов и практической работы в соответствии с инструкцией и правилами безопасности, оформление отчета с описанием экспериментов, их результатов и выводов</p>	
<b>2.ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ</b>	34				
		Химические реакции и закономерности их протекания	10	Работа с текстом учебника; рассмотрение факторов, влияющих на скорость реакций, механизмы гомогенного и гетерогенного катализа; сопоставление гомогенных и гетерогенных реакций, элементарных и сложных реакций, понятий «катализаторы» и «ингибиторы»; распознавание	1,2,5, 6,7,8

				<p>уравнений обратимых и необратимых реакций;  определение способов смещения химического равновесия; расчеты по термохимическим уравнениям реакций; вычисление изменения энтропии, энергии Гиббса реакции, скорости реакции по изменению концентрации реагирующих веществ; решение задач с использованием закона действующих масс и правила Вант-Гоффа, с использованием константы равновесия;  наблюдение и описание демонстрируемого опыта;  выполнение лабораторных опытов и практической работы в соответствии с инструкцией и правилами безопасности, оформление отчета с описанием экспериментов, их результатов и выводов</p>	
		Химические реакции в водных растворах	12	<p>Работа с текстом учебника и материальными объектами; сопоставление истинных растворов и дисперсных систем, физических величин «степень и константа диссоциации», полярности связи между атомами и характера диссоциации гидроксида; рассмотрение факторов, влияющих на растворимость веществ и степень гидролиза»; составление уравнений диссоциаций воды и электролитов, РИО, уравнений гидролиза солей и бинарных соединений металлов и неметаллов, уравнений реакций металлов с растворами гидролизующихся солей; сравнение растворимости малорастворимых веществ; определение условий образования и растворения осадков, условий смещения равновесия гидролиза; рассмотрение связи между водородным показателем и средой раствора; анализ состава кислородсодержащих кислот и их силы; описание свойств кислот, оснований и амфолитов с точки зрения протонной и электронной</p>	1,2,5, 6,7,8



				теории; вычисление растворимости веществ в воде; решение задач на растворы; наблюдение и описание демонстрируемого опыта; выполнение лабораторных опытов и практической работы в соответствии с инструкцией и правилами безопасности, оформление отчета с описанием экспериментов, их результатов и выводов	
		Реакции с изменением степеней окисления атомов химических элементов	12	Работа с текстом учебника; составление уравнений ОВР методами электронного и электронно-ионного баланса, схем электролиза расплавов и растворов электролитов, схем гальванических элементов, уравнений электродных процессов, реакций, лежащих в основе работы гальванических элементов, уравнений реакций, отражающих свойства металлов, схем процессов коррозии; классификация реакций по различным признакам; сопоставление топливного и гальванического элементов; рассмотрение процессов, протекающих при разрядке и зарядке свинцового аккумулятора, способов защиты металлов от коррозии; решение задач по материалу темы; вычисление ЭДС гальванического элемента, исследование внешних факторов, влияющих на коррозию металлов; наблюдение и описание демонстрируемого опыта; выполнение лабораторных опытов и практической работы в соответствии с инструкцией и правилами безопасности, оформление отчета с описанием экспериментов, их результатов и выводов	1,2,5, 6,7,8
<b>3.ВЕЩЕСТВА И ИХ СВОЙСТВА</b>	33				
		Основные классы неорганических соединений	8	Работа с текстом учебника; составление формул и названий неорганических соединений и основных классов, уравнений	1,2,5, 6,7,8

				<p>реакций, отражающих способы получения и химические свойства оксидов, оснований, кислот, амфотерных гидроксидов, средних, кислых и основных солей, уравнений диссоциации неорганических соединений основных классов, уравнений превращений кислых солей в средние, схем генетических рядов металлов, неметаллов и металлов, образующих амфотерные оксиды и гидроксиды; решение расчетных задач по уравнениям химических реакций, протекающих с участием неорганических соединений основных классов; составление стехиометрических схем и расчеты по ним; наблюдение и описание демонстрируемого опыта; выполнение лабораторных опытов и практической работы в соответствии с инструкцией и правилами безопасности, оформление отчета с описанием экспериментов, их результатов и выводов</p>	
		Неметаллы и их соединения	10	<p>Работа с текстом учебника, Периодической системой химических элементов и материальными объектами (образцы веществ); составление электронных формул атомов элементов, образующих простые вещества – неметаллы и уравнений реакций, иллюстрирующих способы получения и химические свойства неметаллов, водородных и кислородных соединений, пероксида водорода, схемы генетического ряда неметалла; сравнение свойств веществ, строения атомов элементов, образующих благородные газы и другие неметаллы; описание физических и химических свойств, областей применения неметаллов; решение качественных и расчетных задач по материалу темы; исследование, анализ и распознавание газов; наблюдение и описание демонстрируемого</p>	1,2,5, 6,7,8

				опыта; выполнение лабораторных опытов и практической работы в соответствии с инструкцией и правилами безопасности, оформление отчета с описанием экспериментов, их результатов и выводов	
		Металлы и их соединения	15	Работа с текстом учебника, Периодической системой химических элементов и материальными объектами (коллекция металлов); составление электронных формул атомов элементов, образующих простые вещества – металлы, в том числе атомов d-элементов, и уравнений реакций, иллюстрирующих способы получения и химические свойства металлов, их оксидов, гидроксидов и солей, схемы генетического ряда металла; сравнение строения атомов d-элементов и атомов элементов главных подгрупп, свойств соединений d-элементов в разных степенях окисления; описание физических и химических свойств, областей применения металлов; выявление зависимости свойств веществ от их состава и строения; решение качественных и расчетных задач по материалу темы; исследование, анализ и распознавание веществ; наблюдение и описание демонстрируемого опыта; выполнение лабораторных опытов и практической работы в соответствии с инструкцией и правилами безопасности, оформление отчета с описанием экспериментов, их результатов и выводов	1,2,5, 6,7,8
<b>4.ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ</b>	13				
		Химия и химическая технология	6	Работа с текстом учебника и материальными объектами (образцы стали и чугуна), схемами производства серной кислоты, аммиака, чугуна, стали;	1,2,5, 6,7,8

				составление уравнений реакций лежащих в основе рассмотренных производств; определение оптимальных условий их осуществления; сопоставление состава и свойств чугуна и стали; анализ схем производств с целью выявления аппаратов, которые имеют близкие функции и, следовательно, общие черты в строении; расчеты по уравнениям химических реакций; определение выхода продукта реакции и вычисление массы или объема продукта реакции по значению его выхода	
		Охрана окружающей среды	7	Работа с текстом учебника, со схемами круговорота в природе кислорода, азота, серы, углерода, воды, со схемой « Очистка воды»; просмотр видеофильмов, выступления с сообщениями; дискуссия о пользе и вреде химии; обсуждение вопросов экологии жилища современного человека, результатов длительного домашнего эксперимента « Исследование кислотности осадков»; выполнение лабораторных опытов в соответствии с инструкцией и правилами безопасности, оформление отчета с описанием экспериментов, их результатов и выводов	1,2,5, 6,7,8

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания  
методического объединения  
учителей естественно-научного  
и математического цикла  
МБОУ СОШ № 25

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР  
\_\_\_\_\_ Е.Н.Лаврова

30 августа 2022 года

